



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 665 010 A5

⑤① Int. Cl.: F 16 K 11/24

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 1196/84

⑫② Anmeldungsdatum: 09.03.1984

⑫③ Priorität(en): 25.08.1983 JP U/58-131329  
01.09.1983 JP U/58-135679

⑫④ Patent erteilt: 15.04.1988

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.04.1988

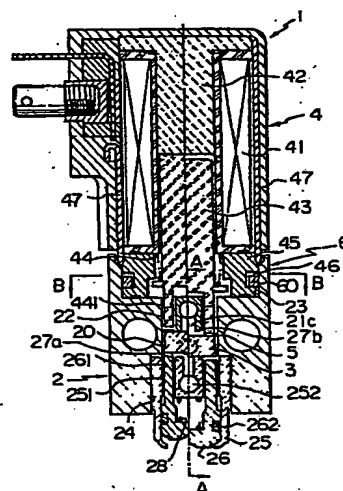
⑫⑦ Inhaber:  
CKD Corporation, Komaki-shi/Aichi-ken (JP)

⑫⑦② Erfinder:  
Tarusawa, Tetsunobu, Niwa-gun/Aichi-ken (JP)  
Kawada, Shōiti, Inuyama-shi/Aichi-ken (JP)  
Senzai, Ryōsuke, Nagoya-shi/Aichi-ken (JP)

⑫⑦④ Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

### ⑫⑤④ Solenoid-Kleinventil.

⑫⑤⑦ Das Solenoid-Kleinventil hat ein Ventilgehäuse (2), in dem sich eine Kammer (20) und mehrere Strömungskanäle befinden, die mit dieser Kammer (20) in Verbindung stehen. In der Kammer (20) befindet sich ein beweglicher Ventil-Schliesskörper (3), durch den die Verbindung zwischen der Kammer (20) und den Strömungskanälen gesteuert wird. Anschliessend an das Ventilgehäuse (2) ist ein Solenoid (4) vorhanden, dessen Anker (43) zur Betätigung des Ventil-Schliesskörpers (3) dient. Das Ventilgehäuse (2) ist mit einer Ausnehmung (23) versehen, die mit der Kammer (20) in Verbindung steht. Das Solenoid (4) sitzt auswechselbar mit seinem einen Ende in der Ausnehmung (23) des Ventilgehäuses (2). Das Solenoid (4) ist mittels Befestigungsfedern (60) am Ventilgehäuse (2) gehalten, wobei diese Befestigungsfedern das Solenoid (4) und das Ventilgehäuse (2) durchsetzen.



BEST AVAILABLE COPY

## PATENTANSPRÜCHE

1. Solenoid-Kleinventil, mit einem Ventilgehäuse (2), das mit einer Kammer (20) und mehreren Strömungskanälen (21a, 21b, 21c) versehen ist, wobei diese Strömungskanäle mit der Kammer (20) in Verbindung stehen, mit einem Ventil-Schliesskörper (3), der beweglich innerhalb der Kammer (20) liegt zur Steuerung der Verbindung zwischen der Kammer (20) und den Strömungskanälen (21a, 21b, 21c), und mit einem an das Ventilgehäuse (2) anschliessenden Solenoid (4), zur Bewegung des Ventil-Schliesskörpers (3) mittels eines Ankers (43) des Solenoids, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (2) mit einer Ausnehmung (23) versehen ist, die in Verbindung mit der Kammer (20) ist, dass das Solenoid (4) mit seinem einen Ende auswechselbar in dieser Ausnehmung (23) des Ventilgehäuses (2), sitzt, und dass das Solenoid (4) und das Ventilgehäuse (2) mittels zumindest einer Befestigungsfeder (60) aneinander befestigt sind, wobei diese Befestigungsfeder (60) das Ventilgehäuse (2) und das Solenoid (4) durchsetzt.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenkontur des Solenoids (4) am einen Ende mit zumindest einer Rinne (46) versehen ist, und dass das Ventilgehäuse (2) mit Durchbrechungen (29) versehen ist, wobei die zumindest eine Rinne (46) mit der zugeordneten Durchbrechung (29) ausgerichtet ist.

3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei zueinander parallele Durchbrechungen (29) im Ventilgehäuse (2) vorhanden sind.

4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Paar von zueinander parallelen Rinnen (46) in der äusseren Mantelfläche des Solenoids (4) vorhanden ist. (Figur 4).

5. Ventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine einzige ringförmige Rinne (46b, 46c) in der äusseren Mantelfläche des Solenoids (4b) vorhanden ist (Figur 10, 13).

6. Ventil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Rinne (46) in einem Ring (45) vorhanden ist, der an der Wicklung (41) des Solenoids befestigt ist.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsfeder (60) einen stangenförmigen Teil (61) aufweist, der in seinem mittleren Bereich mit einer Abkröpfung versehen ist.

8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsfeder (60a) zwei im wesentlichen parallel zueinander liegende Schenkel (61a) aufweist, wobei jeder Schenkel in seinem mittleren Bereich mit einer Abkröpfung versehen ist, und dass die beiden Schenkel (61a) durch einen Arm (62a) miteinander verbunden sind (Figur 7).

9. Ventil nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsfeder (60b, 60b' bzw. 60c, 60c') L-förmig ist, mit seinem ersten Abschnitt (61b, 61c), der in seinem mittleren Bereich mit einer Abkröpfung versehen ist, und mit einem zweiten Abschnitt (62b, 62c), der im wesentlichen im rechten Winkel vom ersten Abschnitt (61b, 61c) abragt, und dass zwei solcher Befestigungsfedern in zwei Durchbrechungen (29b, 29c) des Ventilgehäuses (2b, 2c) und des Solenoids (4b) eingesteckt sind.

10. Ventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Befestigungsfedern (60b, 60b', 60c, 60c') mit Hilfe eines Halters (9b, 9c) in ihrer eingesteckten Stellung am Ventilgehäuse (2b, 2c) gesichert sind (Figur 9, 12).

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Solenoid-Kleinventil nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Als Stand der Technik wird auf das Solenoid-Kleinventil verwiesen, das durch die japanische Patentanmeldung 110 990/1975 offenbart worden ist. Dieses bekannte Ventil ist ein miniaturisiertes elektromagnetisches Ventil (Solenoid-Ventil). Obwohl mit diesem Ventil ganz neue Wege gegangen worden sind und dieses Ventil auch hinsichtlich seiner Gröszenreduktion zufriedenstellend ist, treten bei diesem Ventil hin und wieder Schaltfehler durch von aussen herangetragene Einflüsse auf, und da bei diesem Ventil das Ventilgehäuse und das Solenoid durch gegenseitiges Verstemmen von Bauteilen einstückig und somit nicht auswechselbar aneinander befestigt sind, treten Probleme hinsichtlich der Wartung und der Reparatur auf, wenn eine solche vorerwähnte Fehlschaltung, also ein nicht richtiges Funktionieren des Ventils, behoben werden soll.

Es wird daher die Schaffung eines Solenoid-Kleinventils bezweckt, bei dem Überholungsarbeiten einfach durchgeführt werden können, ohne dass hinsichtlich der kleinen Ausbildung des Ventils Abstriche gemacht werden müssen. Das zu schaffende Solenoid-Kleinventil soll weiterhin in seinem Aufbau einfacher beschaffen sein können als das bekannte Ventil, wobei Ventilgehäuse und Solenoid durch einfach zu handhabende Befestigungsorgane aneinander befestigt und voneinander getrennt werden können, damit die Wartungsarbeiten leicht durchgeführt werden können.

Die erfindungsgemässe Ausbildung des Solenoid-Kleinventils ergibt sich durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch ein Solenoid-Kleinventil, wobei ein Anker und Ventil-Schliesskörper in der linken Hälfte und in der rechten Hälfte in unterschiedlichen Stellungen dargestellt sind,

Fig. 2 das Ventilgehäuse nach Fig. 1 in schaubildlicher Darstellung,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie B-B in Fig. 1,

Fig. 5 eine Befestigungsfeder in schaubildlicher Darstellung,

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie C-C in Fig. 4,

Fig. 7 eine zweite Ausführungsform der Befestigungsfeder in schaubildlicher Darstellung,

Fig. 8 eine dritte Ausführungsform der Befestigungsfeder in schaubildlicher Darstellung,

Fig. 9 eine Teilansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Solenoid-Kleinventils, bei dem eine Befestigungsfeder nach der Fig. 8 verwendet wird,

Fig. 10 einen Schnitt nach der Linie D-D in Fig. 9, wobei die in Fig. 9 gezeigte Befestigungsfeder sich in verschiedenen Stellungen befindet,

Fig. 11 eine weitere Ausführungsform der Befestigungsfeder in schaubildlicher Darstellung,

Fig. 12 eine Teilansicht einer weiteren Ausführungsform des Solenoid-Kleinventils, gemäss der Erfindung, bei dem die in Fig. 11 gezeigte Befestigungsfeder verwendet wird, und

Fig. 13 einen Schnitt nach der Linie E-E nach Fig. 12, wobei sich die Befestigungsfeder im montierten Zustand innerhalb des Ventilgehäuses befindet.

Anhand der Fig. 1 bis 6 wird nunmehr im folgenden das erste Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es ist dies das Solenoid-Kleinventil 1. Dieses Solenoid-Kleinventil hat ein Ventilgehäuse 2, in dem sich eine

Kammer 20 und mehrere Strömungskanäle 21a bis 21c befinden, die mit der Kammer 20 in Verbindung stehen. Das Ventil hat weiterhin einen Schliesskörper 3, der aus einem elastisch nachgiebigem Material besteht und beweglich in der Kammer 20 liegt. Das Ventil hat weiterhin ein Solenoid 4, das als Antriebsorgan für den Schliesskörper 3 dient. Es ist weiterhin noch ein Befestigungsorgan 6 vorhanden zur gegenseitigen Halterung von Ventilgehäuse 2 und Solenoid 4.

Das Ventilgehäuse 2 hat eine nach oben offene Ausnehmung 23, die einen verhältnismässig grossen Durchmesser hat. Diese Ausnehmung 23 steht über zwei Öffnungen 22 mit der Kammer 20 in Verbindung. Das Ventilgehäuse 2 hat weiterhin eine nach unten offene Ausnehmung 24, innerhalb der ein Ventilsitz 25 unbeweglich eingepasst sitzt. Innerhalb des Ventilsitzes 25 befindet sich ein darin bewegliches Druckorgan 26. Der Durchmesser der Ausnehmung 24 ist grösser als der Durchmesser der Kammer 20 aber kleiner als der Durchmesser der Ausnehmung 23. Das obere Ende des gegabelten Abschnittes 261 vom Druckorgan 26 ragt durch zwei Öffnungen 251 des Ventilsitzes 25 hindurch in die Kammer 20. Das obere Ende des Ventilsitzes 25 grenzt an die Kammer 20 und weist einen ringförmigen Ventilsitz 27a auf. Oberhalb der Kammer 20 befindet sich ebenfalls ein ringförmiger Ventilsitz 27b. Aus Fig. 3 ist deutlich ersichtlich wie die Strömungskanäle 21a, 21b und 21c im Ventilgehäuse 2 im vertikalen Abstand voneinander liegen und an ein und derselben Aussenseite des Ventilgehäuses 2 nach aussen münden. Der Strömungskanal 21a geht am anderen Ende in ein Durchgangsgloch 252 über, das sich im Ventilsitzkörper 25 befindet, wobei das andere Ende des Durchgangsglochs 252 in den Boden der Kammer 20 bei der Seite des Ventilsitzes 27a ausmündet. Der Strömungskanal 21b mündet mit seinem anderen Ende in eine Seitenwand der Kammer 20. Der Strömungskanal 21c mündet mit seinem anderen Ende in einer Deckenwand der Kammer 20 an der Seite des Ventilsitzes 27b aus. Das Druckorgan 26 wird durch die Kraft einer Feder 28 nach unten gedrückt, die sich zwischen dem Druckorgan 26 und dem Ventilsitzkörper 25 befindet. Es ist noch ein Dichtungsring 262 vorhanden, zur Verhinderung einer Leckage von Strömungsmedium zwischen dem Ventilsitzkörper 25 und dem Druckorgan 26.

Das Solenoid 4 hat eine zylindrisch gewundene Wicklung 41 und einen Statorkern 42, der im oberen Teil der Wicklung 41 in dieser eingepasst sitzt. Das Solenoid 4 hat weiterhin einen beweglichen Anker 43, der sich innerhalb des unteren Bereiches der Wicklung 41 befindet, wobei der Anker 43 durch eine Feder 44 nach unten gedrückt wird.

Das Solenoid 4 weist an seinem einen Ende (in Fig. 1 das untere Ende) einen Verlängerungsring 45 auf, der am Solenoid befestigt ist und sozusagen einen Teil des Stators 42 darstellt. Der Ring 45 besteht aus einem magnetischen Material, und zwar aus demselben, aus dem der Stator 42 besteht. Das bedeutet, dass der Stator 42 und der Ring 45 mit Hilfe eines ebenfalls aus magnetischem Material bestehenden Rahmens 47 magnetisch miteinander verbunden sind. Dieser Rahmen 47 umgibt die Wicklung 41, so dass also der Ring 45 als Teil des Stators 42 wirkt.

Die innere Mantelfläche des Verlängerungsringes 45 umgibt den beweglichen Anker 42. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass bei erregtem Solenoid, also angezogenem Anker 43, dieser in seiner linken Hälfte einen geringen axialen Abstand von einer Schulter des Ringes 45 aufweist. Bei nicht erregtem Anker, in der rechten Darstellung, ist dieser vorerwähnte Abstand durch die Feder 44 vergrössert worden. Die Länge des Ringes 45 ist so bemessen, dass der magnetische Widerstand des Stators 42 verringert wird.

Aus den Fig. 1, 4 und 6 ist ersichtlich, dass der Verlängerungsring 45 mit zwei zueinander parallelen und einander

diametral gegenüberliegenden Rinnen 46 versehen ist, wobei diese Rinnen 46 im wesentlichen im rechten Winkel bezüglich der Längsachse des Ringes 45 verlaufen.

Der bewegliche Anker 43 ist am unteren Ende gegabelt, so dass die gegabelten Abschnitte 441 durch die Öffnungen 22 im Gehäuse 2 in die Kammer 22 hineinragen, wobei der Anker 43 eine Scheibe 5 und den Ventil-Schliesskörper 3 nach unten zum Ventilsitz 27a hin bewegen.

Im oberen Teil des Gehäuses 2 befinden sich zwei Durchbrechungen 29, die zur Aufnahme von Befestigungsfedern dienen. Diese Durchbrechungen 29 liegen ausgerichtet zu den Rinnen 46 im Ring 45, wenn der Ring 45 innerhalb der Ausnehmung 23 nach Figur 1 liegt.

Besonders aus Fig. 6 ist ersichtlich, wie eine Befestigungsfeder 60 die Durchbrechungen 29 und eine Rinne 46 durchragt, um das Solenoid 4 so festzuhalten, dass es nicht aus der Ausnehmung 23 gelangen kann. Es sind aber, wie schon gesagt, zwei solche Befestigungsfedern 60 vorhanden. Die Befestigungsfedern 60, die Durchbrechungen 29 und die Rinnen 46 ergeben zusammen ein Befestigungsorgan 6.

Aus Fig. 6 ist ersichtlich, dass die Befestigungsfeder 60 an zwei Stellen 63 und 64 abgekröpft ist, um die aus Fig. 5 und 6 ersichtliche Form zu erhalten.

Wenn die Befestigungsfeder 60 in die zugeordnete Durchbrechung 29 des Gehäuses 2 und in die zugeordnete Rinne 46 des Ringes 45 eingesetzt ist, liegt die in Figur 6 obere Fläche 65 der Befestigungsfeder 60 an ihren beiden Enden an der oberen Wandung der Durchbrechung 29 an, und die untere Fläche 66 der Befestigungsfeder 60 in ihrem mittleren Bereich liegt an der unteren Wandung der Durchbrechung 29 federelastisch an, so dass also der Ring 45 federelastisch innerhalb der Ausnehmung 23 gehalten ist, um das Gehäuse 2 und das Solenoid 4 zusammenzuhalten. Die Befestigungsfeder 60 hat eine rechteckige Querschnittsfläche. Wenn erwünscht ist, das Solenoid 4 vom Ventilgehäuse 2 zu entfernen, für eine Reparatur und/oder für eine Demontage des Ventils, werden die aus dem Gehäuse 2 ragenden Enden der Befestigungsfedern 60 ergriffen und hierdurch aus den Durchbrechungen 29 herausgezogen, so dass das Solenoid 4 dann aus dem Gehäuse 2 herausgezogen werden kann.

Beim erläuterten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 6 sei angenommen, dass der Strömungskanal 21a der Zuflusskanal ist, wogegen der Strömungskanal 21b der Anlasskanal ist und der Strömungskanal 21c der Durchflusskanal ist, wenn die Wicklung 41 nicht erregt wird und der Ventil-Schliesskörper 3 durch den federbelasteten Anker 43 in Fig. 1 nach unten gedrückt wird und am Ventilsitz 27a anliegt, wie in Fig. 1 in der rechten Hälfte dargestellt ist, so dass kein Strömungsmedium aus dem Auslasskanal 21b nach aussen fliesst.

Wenn die Wicklung 41 erregt wird, wird der Anker 43 angezogen, bewegt sich also zum Statorkern 42 hin, so dass also der Ventil-Schliesskörper 3 nicht vom Anker 43 betätigt wird, so dass also der Ventil-Schliesskörper 3 nicht vom Anker 43 nach unten gedrückt wird, wird der Ventil-Schliesskörper 3 durch den Druck des Strömungsmediums im Einlasskanal 21a in Fig. 1 nach oben an den Ventilsitz 27b gedrückt, so wie es in Fig. 1 in der linken Hälfte gezeigt ist, so dass das Strömungsmedium von Einlasskanal 21a zum Auslasskanal 21b fliesst.

Bei einer Handbetätigung des Solenoid-Ventils 1 wird das Druckorgan 26 in Fig. 1 mit der Hand am unteren Ende nach oben gedrückt, wodurch der Ventil-Schliesskörper 3 durch das Druckorgan 26 nach oben an den Ventilsitz 27b gedrückt wird, wodurch der Zuflusskanal 21a mit dem Auslasskanal 21b verbunden wird.

Fig. 7 zeigt eine andere Ausführungsform der Befestigungsfeder. Diese Befestigungsfeder 60a hat zwei Schenkel-

teile 61a, von denen jeder etwa die Form der in Fig. 5 gezeigten Befestigungsfeder aufweist. Die Befestigungsfeder 60a hat zusätzlich noch **einen Verbindungssteg 62a für die** beiden vorerwähnten Schenkelteile 61a. Die Teile 61a und 62a bilden somit eine U-förmige Befestigungsfeder 60a. Diese Befestigungsfeder 60a kann sehr schnell in das Ventilgehäuse eingesetzt werden und aus diesem herausgezogen werden. Bei der in Fig. 7 gezeigten Befestigungsfeder 60a können die Schenkelteile 61a anstelle der gezeigten rechteckigen Querschnittsfläche auch eine kreisförmige Querschnittsfläche haben.

In den Fig. 8 bis 10 ist eine weitere Ausführungsform des Solenoid-Kleinventils dargestellt, wobei eine weitere Ausführungsform einer Befestigungsfeder 60b verwendet wird. Bei dieser Ausführungsform sind die im Ventilgehäuse 2b vorhandenen Durchbrechungen 29b grösser als bisher ausgebildet (die Erstreckung dieser Durchbrechungen 29b ist in der Horizontalen grösser als in der Vertikalen). Diese Durchbrechungen 29b können hierbei die aus Fig. 9 ersichtliche Form von Langlöchern haben, die sich also in der Horizontalen erstrecken; die Durchbrechungen 29b könnten aber auch ellipsenförmig sein, wobei dann wieder die grosse Achse der Ellipse in der Horizontalen liegt. Anstelle der beim ersten Beispiel in Fig. 4 gezeigten, einander diametral gegenüberliegenden und zueinander parallelen Rinnen 46 ist nunmehr beim aus Fig. 10 ersichtlichen zweiten Ausführungsbeispiel eine ringförmige Rinne 46b beim Ring 45b vorhanden. Diese ringförmige Rinne 46b hat eine grössere Tiefe als die Rinnen 46 nach Fig. 4, und zwar wegen der Anpassung an die ebenfalls grössere Breite der Durchbrechungen 29b in der Horizontalen.

Bei diesem Beispiel nach den Fig. 8 bis 10 sind zwei Befestigungsfedern 60b und 60b' vorhanden, wobei jede Befestigungsfeder L-förmig ist. Jede der Befestigungsfedern 60b und 60b' hat einen ersten Abschnitt 61b und einen daran im rechten Winkel anschliessenden zweiten Abschnitt 62b. Der zweite Abschnitt 62b ist hierbei im wesentlichen rechtwinklig gegenüber den Bereichen 63b und 64b vom ersten Abschnitt 61b abgekröpft. Bei jeder Befestigungsfeder 60b und 60b' ist der mittlere Bereich zwischen den Bereichen 63b und 64b so bezüglich den Abschnitten 61b und 62b abgekröpft, dass diese mittleren Bereiche zwischen den Bereichen 63b und 64b nach unten ragen bezüglich dem übrigen Teil der Befestigungsfedern, wenn die zweiten Abschnitte 62b der beiden Befestigungsfedern 60b und 60b' einander nach Fig. 8 mit ihren freien Enden gegeneinander gerichtet liegen und zueinander ausgerichtet sind.

Wenn die Befestigungsfedern 60b und 60b' in die zugeordneten Durchbrechungen 29b im Ventilgehäuse 2b eingesetzt werden, werden die Befestigungsfedern 60b und 60b' zuerst einmal derart in die zugeordneten Durchbrechungen 29b eingesetzt, dass die zwischen den Bereichen 63b und 64b liegenden, abgekröpften Bereiche seitlich liegen, wobei also die Abschnitte 62b nach oben ragen. Diese Stellung der Befestigungsfedern ist in Fig. 10 auf der linken Seite gezeigt. Dann werden die Befestigungsfedern 60b und 60b' um 90° gedreht, so dass ihre Abschnitte 62b zueinander ausgerichtet sind, wie es in den Fig. 8 und 9 gezeigt ist. Diese Stellung der Befestigungsfedern 60b und 60b' ist auch in Fig. 10 auf der rechten Seite gezeigt. Nunmehr wird ein in Fig. 9 gezeigter Halter 9b mittels einer Schraube 8 am Gehäuse 2b befestigt, um die in

Fig. 9 gezeigte ausgerichtete Lage der beiden Abschnitte 62b zueinander zu sichern. Hierbei liegen die zueinander ausgerichteten Abschnitte 62b in einer Rinne 91b des Halters 9b. Auf diese Weise werden die Abschnitte 61b der Befestigungsfedern 60b und 60b' innerhalb den zugeordneten Durchbrechungen 29b und den Rinnen 46b auf die gleiche Weise gehalten wie die einzelne Befestigungsfeder gemäss Fig. 6, so dass durch die so montierte vorgespannte Befestigungsfeder das Solenoid 4 sicher am Ventilgehäuse gehalten wird. Die Befestigungsfedern 60b und 60b' haben mit Vorteil eine kreisförmige Querschnittsfläche.

Obwohl beim ersten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 6 der Verlängerungsring 45 mit zwei zueinander parallelen Rinnen 46 versehen ist, können diese beiden Rinnen 46 auch durch eine einzelne ringförmige Rinne 46b ersetzt werden, so wie es beim Beispiel nach Fig. 10 gezeigt ist. Auf gleiche Weise kann auch beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 8 bis 10 die ringförmige Rinne 46b durch zwei zueinander parallele Rinnen ersetzt werden, wie es durch die Fig. 4 gezeigt ist. Es ist weiterhin möglich, den Ring 45 bzw. 45b mit mehreren Paaren solcher zueinander paralleler Rinnen 46 zu versehen.

Die Fig. 11 bis 13 zeigen eine weitere Ausbildung der Befestigungsfeder. Bei diesem Beispiel nach den Fig. 11 bis 13 haben die Befestigungsfedern 60c und 60c' im wesentlichen die gleiche Form wie die Befestigungsfedern 60b und 60b' nach den Fig. 8 bis 10, ausgenommen, dass der mittlere Bereich zwischen den Abschnitten 63c und 64c vom ersten Abschnitt 61c in die gleiche Richtung ragt, wie der andere Abschnitt 62c.

Wenn die Befestigungsfedern 60c und 60c' in die zugeordneten Durchbrechungen 29c im Ventilgehäuse 2c eingesetzt werden, werden die Befestigungsfedern zuerst so in die Durchbrechungen 29c eingesetzt, dass ihre Abschnitte 62c gemäss den Fig. 11 und 13 gegeneinander gerichtet sind, so dass beide Abschnitte 62c zueinander ausgerichtet sind, worauf dann die beiden Befestigungsfedern um 90° gedreht werden, so dass die Abschnitte 62c gemäss Fig. 12 nach unten ragen. Die mittleren Bereiche zwischen den Bereichen 63c und 64c ragen dann auch nach unten und drücken das Solenoid fest an das Gehäuse an. Nunmehr wird ein Halter 9c mittels der Schraube 8 am Ventilgehäuse 2c befestigt, so dass die beiden Befestigungsfedern 60c und 60c' in der in Fig. 12 gezeigten Lage sicher gehalten werden.

Bei einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform kann der mittlere Bereich zwischen den Bereichen 63c und 64c auch in die gegensätzliche Richtung abgekröpft werden, also in die Richtung entgegengesetzt zur Erstreckung des Abschnitts 62c.

Beim erfindungsgemässen Solenoid-Kleinventil können Ventilgehäuse und Solenoid durch einfaches und schnelles Einsetzen der Befestigungsfedern aneinander befestigt oder durch einfaches Herausziehen der Befestigungsfedern voneinander getrennt werden, so dass dieses Solenoid-Ventil sehr leicht gewartet und repariert werden kann. Falls die im Verlängerungsring 45 vorhandene Rinne als ringförmige Rinne 46b oder 46c nach den Fig. 10 und 13 ausgebildet wird, besteht weiterhin der Vorteil, dass das Solenoid 4b in verschiedenen gedrehten Stellungen am Ventilgehäuse 2b oder 2c montiert werden kann.

Fig. 1

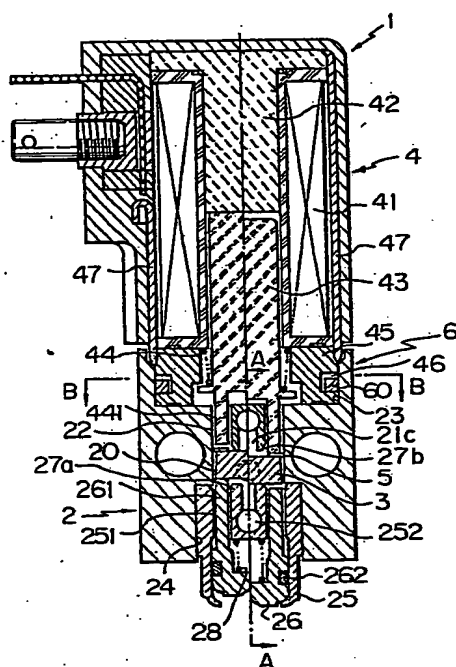


Fig. 2

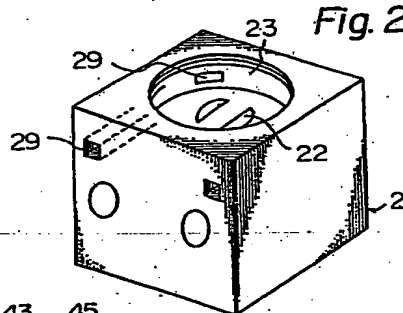


Fig. 3

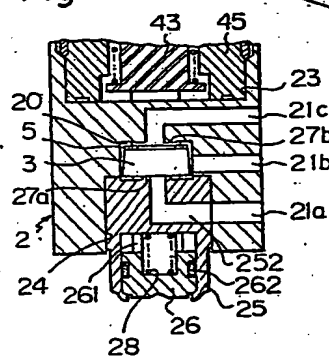


Fig. 4

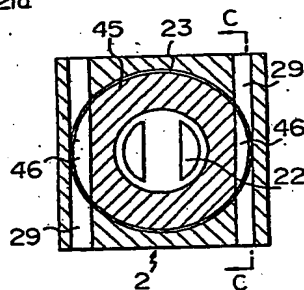


Fig. 5

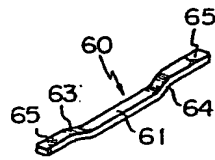


Fig. 6

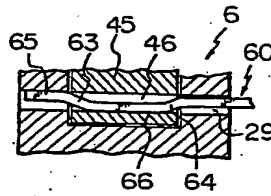


Fig. 7

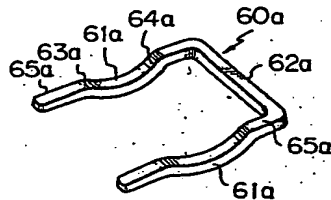


Fig. 8

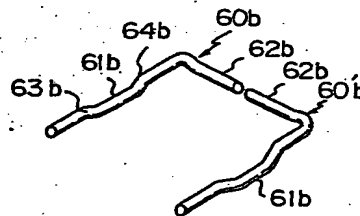


Fig. 9

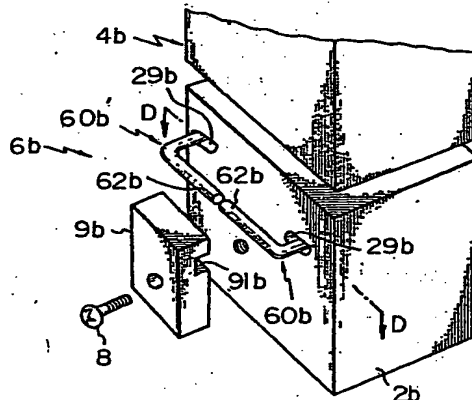


Fig. 10

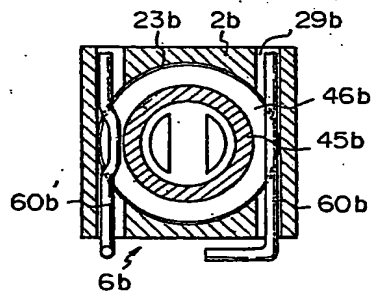


Fig. 11 is a perspective view of a second embodiment of the device. It shows a zig-zag shaped tube with multiple bends. The labels include 60c, 62c, 64c, 61c, 63c, and 60'c, indicating different sections and bends of the tube.